

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pagak

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / Dua

Peminatan : MIA

Materi Pokok : Fluida Statik

Alokasi Waktu : 4 × 3 JP

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya

1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor dan optik

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- Menjelaskan pengertian fluida statis
- Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik
- Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- Memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik

- Menjelaskan bunyi hukum utama hidrostatik
- Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal
- Memformulasikan persamaan hukum Pascal
- Menyebutkan alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Pascal
- Menerapkan prinsip hukum Pascal untuk menyelesaikan persoalan fisika
- Menjelaskan bunyi hukum Archimedes
- Memformulasikan persamaan gaya Archimedes
- Menjelaskan peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam pada benda
- Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian tegangan permukaan
- Memformulasikan persamaan tegangan permukaan
- Menyebutkan peristiwa tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian kapilaritas
- Menemukan persamaan dalam kapilaritas
- Menyebutkan peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
- Menerapkan persamaan tegangan permukaan dan kapilaritas untuk menyelesaikan persoalan fisika

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan

Indikator:

- Melakukan percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan
- Mengolah dan menyajikan data percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan sesuai dengan langkah-langkah di LKS

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses demonstrasi, kaji pustaka, eksperimen, diskusi kelompok, dan tanya jawab, peserta didik dapat:

- Menjelaskan pengertian fluida statis
- Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik
- Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- Memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik
- Menjelaskan bunyi hukum utama hidrostatik
- Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal
- Memformulasikan persamaan hukum Pascal
- Menyebutkan alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Pascal
- Menerapkan prinsip hukum Pascal untuk menyelesaikan persoalan fisika
- Menjelaskan bunyi hukum Archimedes

- Memformulasikan persamaan gaya Archimedes
- Menjelaskan peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam pada benda
- Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian tegangan permukaan
- Memformulasikan persamaan tegangan permukaan
- Menyebutkan peristiwa tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
- Menjelaskan pengertian kapilaritas
- Menemukan persamaan dalam kapilaritas
- Menyebutkan peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
- Menerapkan persamaan tegangan permukaan dan kapilaritas untuk menyelesaikan persoalan fisika
- Melakukan percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan
- Mengolah dan menyajikan data percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan sesuai dengan langkah-langkah di LKS

D. Materi Pembelajaran

Fakta

- Replika kapal selam
- Aliran air pada dinding bejana berlubang
- Artikel sistem hidrolik dan sistem kerja kapal selam
- Memasukkan bola ke dalam gelas kosong dan gelas yang berisi air
- Gambar nyamuk hinggap di atas air
- Meletakkan silet dan tisu ke dalam gelas yang berisi air

Konsep

- Terapung
- Melayang
- Tenggelam

Prinsip

- Hukum utama hidrostatik
- Hukum Pascal
- Hukum Archimedes

Prosedur

- Percobaan tekanan hidrostatik
- Percobaan hukum Pascal
- Percobaan hukum Archimedes
- Percobaan tegangan permukaan

E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Scientific
- Metode Pembelajaran : Demonstrasi, kaji pustaka, eksperimen, diskusi kelompok, tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

- Media:
 - Gambar
 - Video
 - Powerpoint
 - Alat demonstrasi
- Alat dan Bahan:
 - LKS tekanan hidrostatik (Lampiran 1 Pertemuan 1)
 - Pesawat Hartl, bejana, penggaris, dan air
 - LKS hukum Pascal (Lampiran 1 Pertemuan 2)
 - Selang, suntikan 2 buah (besar dan kecil), dan air
 - LKS hukum Archimedes (Lampiran 1 Pertemuan 3)
 - Air, beban (50 g lima buah), neraca pegas, gelas berpancur, dan gelas ukur
 - LKS tegangan permukaan (Lampiran 1 Pertemuan 4)
 - Neraca pegas 1 buah, bejana 1 buah, statif dan klem 1 set, kawat 3 buah (2 cm, 4 cm, 6 cm), pengait, meja pengungkit, dan air
- Sumber Belajar:
 - Kanginan, Marthen. 2013. Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
 - LKS tekanan hidrostatik, LKS hukum Pascal, LKS hukum Archimedes, dan LKS tegangan permukaan
 - Internet

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan salam dan berdoa• Absensi peserta didik• Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan• Apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan menampilkan video tentang materi yang akan diajarkan <i>Anak-anak, apa yang kita butuhkan untuk minum, mandi, mencuci, memasak, dan</i>	20 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><i>menyiram bunga?</i></p> <p><i>Dari mana sebenarnya air itu?</i></p> <p><i>Bagaimana caranya air itu dapat sampai ke tempat kita?</i></p> <p><i>Karena air tadi dialirkan maka air dapat mengalir dari pegunungan ke tempat kita. Nah zat yang dapat mengalir itu tadi yang disebut dengan Fluida.</i></p> <p><i>Apa contoh lain dari fluida selain air?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tentang fluida statis dan dinamis • Guru menampilkan video orang yang sedang berenang/menyelam <p><i>Siapa di antara kalian yang pernah berenang atau menyelam?</i></p> <p><i>Apa yang tubuh kalian rasakan pada saat menyelam semakin dalam ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan peserta didik 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta bantuan seorang peserta didik untuk melakukan demonstrasi dengan cara memasukkan tangannya di atas gabus ke dalam air dan semakin dalam ke bagian dasar gelas ukur • Guru meminta peserta didik tersebut menceritakan yang dia rasakan pada saat melakukan demonstrasi • Guru menanyakan berbagai fakta tentang gejala saat demonstrasi peserta didik • Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam demonstrasi tentang pengaruh kedalaman terhadap kondisi tangan yang dirasakan • Berdasarkan demonstrasi, peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang di amati • Tahap ini dapat digunakan untuk melatih keberanian siswa sebagai suatu nilai sikap ilmiah • Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan ini sepenuhnya dilakukan oleh siswa yang mencerminkan kesungguhan dan minat belajar yang tinggi dan berani menyampaikan serta mewujudkan dalam butir-butir pertanyaan. • Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beragam kepada guru sesuai dengan apa yang diamati • Guru menilai keterampilan peserta didik menanya <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 4 orang • Peserta didik dalam kelompok diminta untuk melakukan percobaan tekanan hidrostatik 	100 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>sesuai dengan langkah-langkah pada LKS (Lampiran 1 Pertemuan 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencermati percobaan. Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan • Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah • Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil percobaan, kemudian menyimpulkan hasil percobaan tekanan hidrostatik • Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi • Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah • Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan 	
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang tekanan hidrostatik • Memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di buku paket tentang tekanan hidrostatik • Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam 	15 menit

Pertemuan II

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan berdoa • Absensi peserta didik • Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan • Apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan menampilkan video dan memberikan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <p><i>Siapa di antara kalian yang pernah melihat orang mencuci mobil di tempat cucian mobil?</i></p> <p><i>Lalu apa yang kalian lihat?</i></p> <p><i>Mengapa mobil tersebut dapat terangkat?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan peserta didik 	20 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta seorang peserta didik untuk meletakkan mobil mainan pada miniatur dongkrak hidrolik, lalu menekan ujung dongkrak hidrolik yang lain Guru menanyakan berbagai fakta tentang gejala saat demonstrasi Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam demonstrasi tentang hukum Pascal Berdasarkan demonstrasi, peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang di amati Tahap ini dapat digunakan untuk melatih keberanian siswa sebagai suatu nilai sikap ilmiah Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini sepenuhnya dilakukan oleh siswa yang mencerminkan kesungguhan dan minat belajar yang tinggi dan berani menyampaikan serta mewujudkan dalam butir-butir pertanyaan. Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beragam kepada guru sesuai dengan apa yang diamati Guru menilai keterampilan peserta didik menanya <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 4 orang Peserta didik dalam kelompok diminta untuk melakukan percobaan hukum Pascal sesuai dengan langkah-langkah pada LKS (Lampiran 1 Pertemuan 2) Peserta didik mencermati percobaan. Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil percobaan, kemudian menyimpulkan hasil percobaan hukum Pascal Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan 	100 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang hukum Pascal • Memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di buku paket tentang hukum Pascal • Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam 	15 menit

Pertemuan III

Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam dan berdoa • Absensi peserta didik • Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan • Apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan memperlihatkan video kapal laut yang sedang beada di laut dan memberikan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <i>Siapa yang tahu apa nama alat transportasi ini?</i> <i>Siapa di antara kalian yang pernah naik kapal laut?</i> <i>Bagaimanakah keadaan kapal laut tersebut di atas air?</i> <i>Mengapa hal tersebut dapat terjadi?</i> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan peserta didik 	20 menit
Kegiatan Inti Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta bantuan seorang peserta didik untuk melakukan demonstrasi dengan memasukkan bola ke dalam gelas kosong dan gelas yang berisi air • Guru menanyakan berbagai fakta tentang kondisi bola dan gejalanya • Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam tayangan gambar tentang hukum Archimedes • Berdasarkan gambar, peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang diamati • Tahap ini dapat digunakan untuk melatih keberanian siswa sebagai suatu nilai sikap ilmiah • Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan ini sepenuhnya dilakukan oleh siswa yang mencerminkan kesungguhan dan minat belajar yang tinggi dan berani menyampaikan serta mewujudkan dalam butir-butir pertanyaan. • Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beragam kepada guru 	100 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>sesuai dengan apa yang diamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menilai keterampilan peserta didik menanya <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 4 orang Peserta didik dalam kelompok diminta untuk melakukan percobaan hukum Archimedes sesuai dengan langkah-langkah pada LKS (Lampiran 1 Pertemuan 3) Peserta didik mencermati percobaan. Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil percobaan, kemudian menyimpulkan hasil percobaan hukum Archimedes Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan kesimpulan <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan 	
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang hukum Archimedes Memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di buku paket tentang hukum Archimedes Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam 	15 menit

Pertemuan IV

Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam dan berdoa Absensi peserta didik Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan Apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan menampilkan gambar dan mengajukan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <p><i>Siapa di antara kalian yang pernah melihat nyamuk/belalang hinggap di atas air?</i></p> <p><i>Bagaimana keadaan permukaan airnya?</i></p>	20 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
<p><i>Mengapa terjadi demikian anak-anak?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan peserta didik 	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta bantuan seorang peserta didik untuk melakukan demonstrasi dengan meletakkan silet di atas air dalam gelas dan meletakkan tisu ke dalam air yang ujung lainnya diletakkan di bibir gelas • Guru menanyakan berbagai fakta tentang gejala saat demonstrasi peserta didik • Peserta didik secara individu mencermati dan mencatat berbagai fakta yang ditemukan dalam tayangan demonstrasi tentang tegangan permukaan dan kapilaritas • Berdasarkan demonstrasi, peserta didik menghimpun pertanyaan yang bersesuaian dengan apa yang sedang diamati • Tahap ini dapat digunakan untuk melatih keberanian siswa sebagai suatu nilai sikap ilmiah • Guru menilai keterampilan peserta didik mengamati <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan ini sepenuhnya dilakukan oleh siswa yang mencerminkan kesungguhan dan minat belajar yang tinggi dan berani menyampaikan serta mewujudkan dalam butir-butir pertanyaan. • Siswa memiliki kesempatan untuk bertanya secara langsung dan beragam kepada guru sesuai dengan apa yang diamati • Guru menilai keterampilan peserta didik menanya <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibagi dalam kelompok kecil, masing-masing terdiri atas 4 orang • Peserta didik dalam kelompok diminta untuk melakukan percobaan penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan langkah-langkah pada LKS (Lampiran 1 Pertemuan 4) • Peserta didik mencermati percobaan. Perwakilan kelompok mencatat hasil percobaan • Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan membimbing/menilai keterampilan mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah • Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok berdiskusi mengenai hasil percobaan, kemudian menyimpulkan hasil percobaan tegangan permukaan dan kapilaritas • Guru membimbing/menilai kemampuan peserta didik mengolah data dan merumuskan 	100 menit

Rincian Kegiatan	Waktu
kesimpulan Mengomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan dari dua kelompok menyampaikan hasil diskusi Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah Guru menilai kemampuan peserta didik berkomunikasi lisan 	
Penutup <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan hasil belajar tentang tegangan permukaan dan kapilaritas Memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di buku paket tentang tegangan permukaan dan kapilaritas Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam 	15 menit

H. Penilaian

- Jenis/Teknik Penilaian
 - Pengetahuan: Tes tertulis
 - Keterampilan: lembar observasi, portofolio, penilaian produk
 - Sikap: lembar observasi
- Instrumen Penilaian

Pengetahuan

 - Instrumen tes (Lampiran 2)
 - Instrumen penilaian produk (Lampiran 3)

Keterampilan

 - Instrumen penilaian praktik (Lampiran 4)
 - Instrumen penilaian kegiatan diskusi (Lampiran 5)
 - Instrumen penilaian kinerja presentasi (Lampiran 6)
 - Instrumen penilaian portofolio (Lampiran 7)

Sikap

 - Instrumen penilaian diri (Lampiran 8)
 - Instrumen penilaian teman sejawat (Lampiran 9)
 - Instrumen penilaian sikap oleh guru (Lampiran 10)
- Contoh Instrumen (Terlampir)

Guru Mata Pelajaran Fisika

Kepala SMA Negeri 1 Pagak

DIDIK CAHYONO, S.Pd

NIP. -

[illegible]

LAMPIRAN 1

- Lampiran 1 Pertemuan 1

LKS 01

Sama Gak Ya???

PENGANTAR

Ketika membran pesawat hartl dimasukkan kedalam air, maka membran tersebut mendapatkan tekanan dari air yang ditunjukkan dengan adanya selisih ketinggian air berwarna pada pipa U, tekanan itu disebut **tekanan hidrostatik**.

A. TUJUAN

1. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik.
2. Memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik.
3. Menjelaskan bunyi hukum utama hidrostatik.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimanakah tinggi permukaan air berwarna dalam selang pada saat ujung selang tertutup balon dimasukkan semakin dalam ke dalam air?

C. HIPOTESIS

D. ALAT DAN BAHAN

1. Pesawat Hartl
2. Bejana
3. Penggaris
4. Air

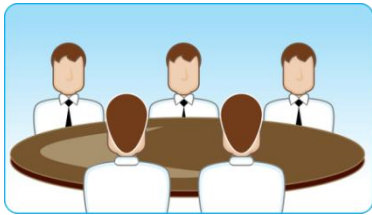
E. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan pesawat hartl dimana pipa U sudah terisi dengan air berwarna.
2. Siapkan air dalam bejana.
3. Masukkan ujung selang pesawat hartl yang tertutup balon kedalam bejana yang berisi air pada kedalaman tertentu.
4. Catat selisih ketinggian air pada pipa U.
5. Ulangi kegiatan 3 dan 4 pada kedalaman yang berbeda.
6. Catat hasil yang telah diperoleh pada tabel 1 data pengamatan.

F. DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 1. Data Pengamatan

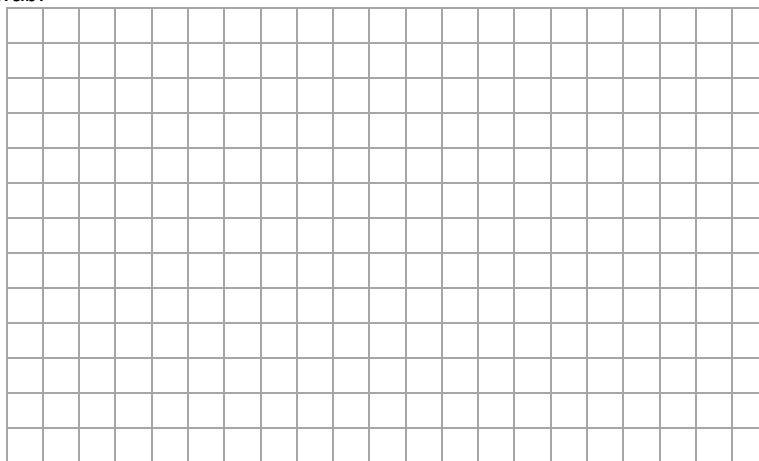
No.	Kedalaman h (cm)	Selisih ketinggian air (cm)
1		
2		
3		
4		
5		



LKS 02

Saatnya Kita Diskusi...

1. Jika selisih tinggi permukaan air pada pipa U menunjukkan adanya tekanan yang diberikan oleh air atau yang disebut dengan **tekanan hidrostatik** (P_H), maka:
 - a. Buatlah grafik hubungan antara P_H dengan h (P_H sebagai sumbu-y dan h sebagai sumbu-x).
Jawab:



- b. Berdasarkan grafik yang telah dibuat, bagaimanakah hubungan antara P_H dengan h?
Jawab:

.....

.....

- c. Maka dapat ditulis hubungan antara P_H dengan h adalah....
Jawab:

.....

.....

2. Karena jenis zat yang digunakan dan tempat pelaksanaan percobaan tersebut adalah sama, maka yang bernilai konstan adalah massa jenis (ρ) dan percepatan gravitasinya (g). Jadi, bagaimanakah persamaan tekanan hidrostatik secara matematis?

Jawab:

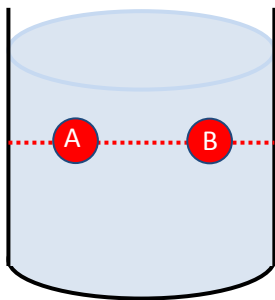
.....
.....

3. Dari persamaan yang telah diperoleh pada no. 2, besaran-besaran apakah yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?

Jawab:

.....
.....

4. Perhatikan gambar berikut!



Bagaimanakah kedalaman titik A dan B?

Jawab:

.....
.....

5. Bagaimanakah besarnya tekanan hidrostatik di titik A dan B?

Jawab:

.....
.....

6. Dari pertanyaan no 3 dan 4 memberikan gambaran tentang "**Hukum Utama Hidrostatik**". Jadi bagaimanakah bunyi Hukum Utama Hidrostatik?

Jawab:

.....
.....

7. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan kalian!

Jawab:

.....
.....
.....
.....

- Lampiran 1 Pertemuan 2



LKS 01

Kemanakah Geraknya???

PENGANTAR

Dari percobaan sebelumnya diketahui bahwa besarnya tekanan di suatu titik di dalam zat cair yang diam sebanding dengan kedalaman titik itu. Arah tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair itu senantiasa tegak lurus terhadap bidang yang ditinjau dan tekanan hidrostatik menekan ke segala arah.

A. TUJUAN

1. Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal.
2. Memformulasikan persamaan hukum Pascal.

B. RUMUSAN MASALAH

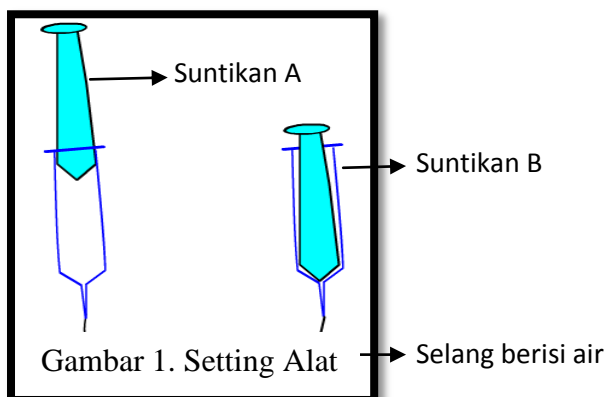
Berapakah besarnya tekanan yang dialami suntikan besar dan suntikan kecil pada saat salah satu ujung suntikan diberikan sebuah gaya?

C. HIPOTESIS

D. ALAT DAN BAHAN

1. Selang
2. Suntikan 2 buah (besar dan kecil)
3. Air

E. SETTING ALAT



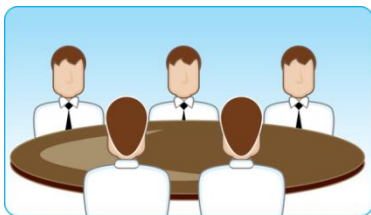
F. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Susunlah alat seperti pada gambar 1 di atas.
3. Tekanlah suntikan A kebawah, kemanakah arah gerak suntikan B?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
4. Tekanlah suntikan B kebawah, kemanakah arah gerak suntikan A?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
5. Tariklah suntikan A ke atas, kemanakah arah gerak suntikan B?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
6. Tariklah suntikan B ke atas, kemanakah arah gerak suntikan A?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
7. Tekanlah suntikan A hingga volume air berubah 1 ml. Amati dan catat perubahan volume pada suntikan B.
8. Ulangi langkah no 7 hingga volume air pada suntikan A berubah 2 ml dan 3 ml.
9. Tekanlah suntikan B hingga volumenya berubah 1 ml. Amati dan catat perubahan volume pada suntikan A.
10. Ulangi langkah no 9 hingga volume air pada suntikan B berubah 2 ml dan 3 ml.
11. Catat semua data pada bagian data pengamatan berikut.

G. DATA PENGAMATAN

1. Jika suntikan A di tekan kebawah, maka arah gerak suntikan B.....
2. Jika suntikan B di tekan kebawah, maka arah gerak suntikan A.....
3. Jika suntikan A di tarik ke atas, maka arah gerak suntikan B
4. Jika suntikan B di tarik ke atas, maka arah gerak suntikan A
5. Tabel 1. Data Pengamatan

No.	Perubahan Volume Suntikan A	Perubahan Volume Suntikan B
1	1 ml	
2	2 ml	
3	3 ml	
4		1 ml
5		2 ml
6		3 ml



LKS 02

Diskusi Dimulai...

1. Dari data pengamatan 1-4 di atas, kemana arah tekanan diteruskan jika suntikan A ditekan atau suntikan B ditekan?
Jawab:
.....
.....
2. Dari data pengamatan pada tabel 1 di atas, apabila perubahan volume pada suntikan menunjukkan besarnya tekanan yang diterima, maka bagaimanakah besarnya tekanan di A dan B?
Jawab:
.....
.....
3. Jika tidak ada kesalahan, maka kesimpulan dari percobaan ini adalah bunyi "**Hukum Pascal**". Sehingga bagaimanakah bunyi hukum Pascal?
Jawab:

.....
.....

4. Diketahui bahwa definisi dari tekanan itu merupakan besarnya gaya yang bekerja tiap satuan luas permukaan benda, maka bagaimanakah persamaan lain dari besarnya tekanan di A dan B?

Jawab:

.....
.....

5. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan kalian!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Lampiran 1 Pertemuan 3



LKS 01

Berubahkah Beratnya???

PENGANTAR

Benda yang dimasukkan ke dalam zat cair/ fluida akan selalu mendapatkan gaya ke atas yang besarnya akan berpengaruh pada berat benda tersebut.

A. TUJUAN

1. Menjelaskan bunyi hukum Archimedes.
2. Memformulasikan persamaan gaya Archimedes.

B. RUMUSAN MASALAH

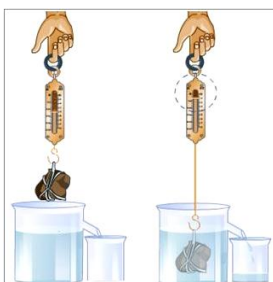
Bagaimanakah berat benda pada saat berada di udara dan pada saat berada di dalam air?

C. HIPOTESIS

D. ALAT DAN BAHAN

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. Air | 4. Gelas berpancur |
| 2. Beban (50 g lima buah), | 5. Gelas ukur |
| 3. Neraca pegas | |

E. SETTING ALAT



Gambar a

Gambar b

F. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

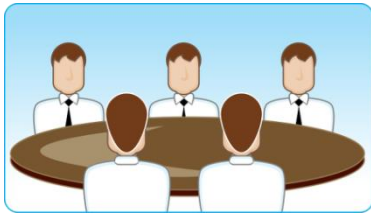
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Isilah gelas berpancur dengan air sampai permukaan air tepat berada di bibir bawah lubang pancur!
3. Letakkan gelas ukur di bawah pancuran!
4. Timbanglah berat balok di udara dengan neraca pegas seperti pada gambar a dan catat hasilnya sebagai W_u .
5. Lakukan penimbangan beban tersebut dalam air seperti pada gambar b dan catat hasilnya sebagai W_a .
6. Ukur volume air yang tumpah atau yang dipindahkan dengan menggunakan gelas ukur kecil dan catat sebagai V_c .
7. Ulangi langkah 2 – 6 dengan massa benda yang bervariasi.
8. Catat semua data pada tabel 1 data hasil pengamatan.

G. DATA HASIL PERCOBAAN

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

$g = 10 \text{ m/s}^2$ $\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$ $1 \text{ ml} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

No	Massa beban (kg)	Berat Beban (N)		$V_c \text{ (m}^3\text{)}$
		(W_u)	(W_a)	
1	0,10			
2	0,15			
3	0,25			



LKS 02

Saatnya Kita Diskusi....

1. Isilah tabel 2 di bawah ini berdasarkan data yang telah diperoleh pada tabel 1.

Tabel 2. Analisis Data Pengamatan

No	Massa (kg)	$F_a \text{ (N)} = W_u - W_a$	$V_c \text{ (m}^3\text{)}$	$W_c = \rho_a V_c g \text{ (N)}$
1	0,10			
2	0,15			
3	0,25			

Keterangan:

F_a = gaya angkat yang dilakukan oleh fluida (gaya Archimedes)

ρ_a = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_c = volume air yang dipindahkan

W_u = berat benda di udara

W_a = berat benda di dalam fluida

W_c = berat fluida yang dipindahkan

2. Bandingkan nilai F_a dan W_c , apakah kesimpulannya?

Jawab:

.....

Jika tidak ada kesalahan maka kesimpulan tadi disebut “**Hukum Archimedes**”.

3. Berdasarkan hasil percobaan di atas, bagaimana bunyi hukum Archimedes?

Jawab:

.....

4. Berdasarkan bunyi hukum Archimedes, tuliskan persamaan gaya Archimedes!

Jawab:

.....
.....

5. Apabila besarnya volume air/fluida yang dipindahkan (V_c) sama dengan volume benda yang tercelup (V_T), maka tuliskan bentuk lain dari persamaan gaya Archimedes!

Jawab:

.....
.....

6. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan kalian!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Lampiran 1 Pertemuan 4



LKS 01

Adakah Perbedaannya???

PENGANTAR

Tegangan permukaan merupakan fenomena menarik yang terjadi pada zat cair (fluida) yang berada dalam keadaan diam (statis). Tegangan permukaan terjadi karena permukaan zat cair cenderung untuk menegang, sehingga permukaannya tampak seperti selaput tipis.

A. TUJUAN

Memformulasikan persamaan tegangan permukaan.

B. RUMUSAN MASALAH

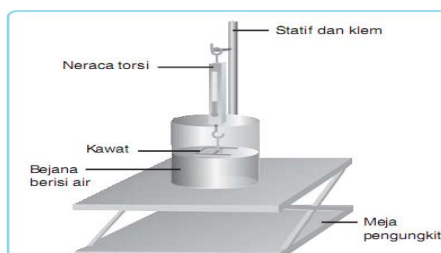
Kawat manakah yang memiliki tegangan permukaan yang lebih besar?

C. HIPOTESIS

D. ALAT DAN BAHAN

1. Neraca pegas 1 buah
2. Bejana 1 buah
3. Statif dan klem 1 set
4. Kawat 3 buah (2cm, 4cm, 6cm)
5. Pengait
6. Meja pengungkit
7. Air

E. SETTING ALAT



Gambar 1. Setting Alat Percobaan Tegangan Permukaan

F. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Susunlah alat seperti pada gambar 1.
3. Turunkan meja pengungkit perlahan-lahan hingga kawat akan lepas dari permukaan air.
4. Catatlah angka yang terbaca pada neraca pegas ketika kawat akan lepas dari permukaan air sebagai F .
5. Ulangi langkah 1 – 4 dengan panjang kawat yang bervariasi.
6. Catat semua data pada tabel pengamatan.

G. DATA HASIL PERCOBAAN

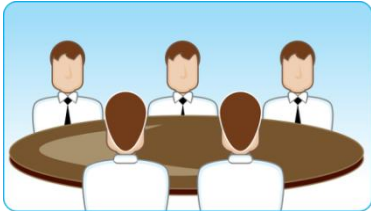
Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

No	l (m)	F (N)
1	0,02	
2	0,04	
3	0,06	

Keterangan:

l = panjang kawat (m)

F = gaya tegangan permukaan (N)

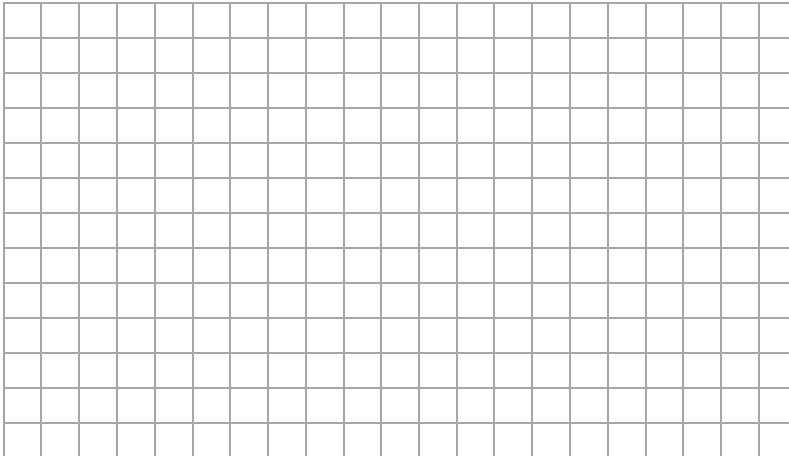


LKS 02

Saatnya Kita Diskusi...

1. Berdasarkan data pengamatan pada tabel 1, buatlah grafik hubungan antara F dengan l (F sebagai sumbu-y dan l sebagai sumbu-x).

Jawab:



2. Berdasarkan grafik yang telah dibuat, bagaimanakah hubungan antara F dengan l ?

Jawab:

.....
.....

3. Bagaimanakah hubungan F dengan l secara matematis, apabila konstanta kesebandingan dalam percobaan ini adalah besarnya tegangan permukaan (γ)?

Jawab:

.....
.....

4. Bagaimanakah persamaan untuk menentukan besarnya tegangan permukaan?

Jawab:

.....
.....

5. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan kalian!

Jawab:

.....
.....
.....
.....

LAMPIRAN 2

• Lampiran 2 Pertemuan 1

INSTRUMEN TES TEKANAN HIDROSTATIS

1. Jelaskan tentang fluida statis dan berikan contohnya!
2. Jelaskan tentang bunyi hukum utama hidrostatik!
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik dan jelaskan hubungannya!
4. Air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 berada pada suatu wadah setinggi $0,8 \text{ m}$ dan luas alasnya $0,5 \text{ m}^2$, dengan percepatan gravitasi $9,8 \text{ N/kg}$, maka berapakah tekanan hidrostatik pada kedalaman $0,2 \text{ m}$ dari dasar bejana?

• Lampiran 2 Pertemuan 2

INSTRUMEN TES HUKUM PASCAL

Kerjakan soal pernyataan benar salah berikut dengan melingkari **B** jika pernyataan tersebut **benar** dan **S** jika **salah**!

1. Tekanan yang bekerja pada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan sama besar. **(B/S)**
2. Dongkrak hidrolik dan penyemprot nyamuk merupakan alat yang bekerja berdasarkan hukum Pascal. **(B/S)**
3. Tekanan yang bekerja pada dongkrak hidrolik berbanding terbalik dengan luas penampang pengisapnya. **(B/S)**
4. Sebuah mesin pengepres hidrolik memiliki pengisap input berdiameter 10 mm dan pengisap output berdiameter 50 mm , maka suatu gaya input 80 N yang bekerja pada mesin tersebut akan memberikan gaya output sebesar 2000 N . **(B/S)**

• Lampiran 2 Pertemuan 3

INSTRUMEN TES HUKUM ARCHIMEDES

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada jawaban yang kalian anggap benar!

1. Manakah dari persamaan-persamaan berikut yang benar?
 - a. $F_a = W_{\text{udara}} + W_{\text{dalam fluida}}$
 - b. $F_a = W_{\text{dalam fluida}} - W_{\text{udara}}$
 - c. $F_a = W_{\text{udara}} - W_{\text{dalam fluida}}$
 - d. $F_a = W_{\text{udara}} \times W_{\text{dalam fluida}}$
 - e. $F_a = W_{\text{udara}} : W_{\text{dalam fluida}}$
2. Hubungan antara gaya Archimedes dengan volume benda yang tercelup adalah....
 - a. $F_a \sim \frac{1}{V}$
 - b. $F_a \sim V$
 - c. $F_a \sim \sqrt{V}$
 - d. $F_a \sim \sqrt{\frac{1}{V}}$
 - e. $F_a = V$
3. Alat yang bukan merupakan penerapan hukum Archimedes adalah....
 - a. Hidrometer
 - b. Kapal laut
 - c. Galangan kapal
 - d. Semprot obat nyamuk
 - e. Balon udara
4. Sebuah balok dapat tenggelam di dalam fluida statis apabila.....
 - a. $V_{\text{benda}} > V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{fluida}}$
 - b. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{fluida}}$
 - c. $V_{\text{benda}} > V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{fluida}}$
 - d. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{fluida}}$
 - e. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{fluida}}$

5. Sebuah balok kayu yang volumenya $0,1 \text{ m}^3$ muncul $0,6$ bagian ketika dimasukkan kedalam air yang mempunyai massa jenis 1.000 kg/m^3 . Jika berat benda diudara 1.200 N dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka berat benda ketika dimasukkan ke dalam air adalah....
- | | |
|--------------------|----------------------|
| a. 200 N | d. 800 N |
| b. 400 N | e. 1.600 N |
| c. 600 N | |

- **Lampiran 2 Pertemuan 4**

INSTRUMEN TES
TEGANGAN PERMUKAAN DAN KAPILARITAS

1. Jelaskan tentang tegangan permukaan dan berikan contohnya!
2. Jelaskan tentang peristiwa kapilaritas dan berikan contohnya!
3. Tuliskan persamaan untuk mencari besarnya tegangan permukaan pada fluida dan lengkapi dengan keterangannya!
4. Tuliskan persamaan untuk mencari kenaikan atau penurunan air dalam pipa pada peristiwa kapilaritas dan lengkapi dengan keterangannya!
5. Jelaskan bagaimana hubungan antara kenaikan air pada pipa dengan besarnya sudut kontak!

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES 1

No soal	Indikator Butir Soal	Aspek-aspek yang dinilai	Skor	Level berpikir
1	Menjelaskan pengertian fluida statis	Fluida statis adalah fluida yang tidak bergerak. Contohnya air di gelas, air di kolam renang, dan air danau (salah satu)	1 1	C ₁
2	Menjelaskan bunyi hukum utama hidrostatik	Besarnya tekanan hidrostatik di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama	2	C ₁
3	Menemukan hubungan antara besaran tekanan hidrostatik dengan kedalaman benda	<ul style="list-style-type: none"> Massa jenis fluida, berbanding lurus dengan tekanan hidrostatik Percepatan gravitasi, berbanding lurus dengan tekanan hidrostatik Kedalaman benda dalam fluida, berbanding lurus dengan tekanan hidrostatik 	2 2	C ₁
4	Memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik	Diket: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $t = 0,8 \text{ m}$ $A = 0,5 \text{ m}^2$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$ Dit: P_h Jawab: Menentukan kedalaman benda: $h = 0,8 - 0,2$ $= 0,6 \text{ m}$ $P_h = \rho gh$ $= (1000 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ N/kg}) (0,6 \text{ m})$ $= 5880 \text{ N/m}^2$	5 2 2 2 2	C ₃
		Skor maksimal	25	

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN SOALTES 2

No soal	Indikator butir soal	Teknik penilaian	Butir soal	Kunci jawaban	Level berpikir	Skor
1	Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal	Benar Salah	Tekanan yang bekerja pada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan sama besar	Benar	C ₁	1
2	Menyebutkan alat-alat yang bekerja berdasarkan prinsip hukum Pascal	Benar Salah	Dongkrak hidrolik dan penyemprot nyamuk merupakan alat yang bekerja berdasarkan hukum Pascal	Salah	C ₁	1
3	Memformulasikan persamaan hukum Pascal	Benar Salah	Tekanan yang bekerja pada dongkrak hidrolik berbanding terbalik dengan luas penampang pengisapnya	Benar	C ₂	1
4	Menerapkan prinsip hukum Pascal untuk menyelesaikan persoalan fisika	Benar Salah	Sebuah mesin pengepres hidrolik memiliki pengisap input berdiameter 10 mm dan pengisap output berdiameter 50 mm, maka suatu gaya input 80 N yang bekerja pada mesin tersebut akan memberikan gaya output sebesar 2000 N	Benar	C ₃	2

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{5} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES 3

No soal	Indikator butir soal	Teknik penilaian	Butir soal	Kunci jawaban	Level berpikir	Skor
1	Menjelaskan bunyi hukum Archimedes	Pilihan Ganda	Manakah dari persamaan-persamaan berikut yang benar? a. $F_a = W_{\text{udara}} + W_{\text{dalam fluida}}$ b. $F_a = W_{\text{dalam fluida}} - W_{\text{udara}}$ c. $F_a = W_{\text{udara}} - W_{\text{dalam fluida}}$ d. $F_a = W_{\text{udara}} \times W_{\text{dalam fluida}}$ e. $F_a = W_{\text{udara}} : W_{\text{dalam fluida}}$	c	C ₁	1
2	Memformulasikan persamaan gaya Archimedes	Pilihan Ganda	Bagaimana hubungan antara gaya Archimedes dengan volume benda yang tercelup?	b	C ₁	1

	.		a. $F_a \sim \frac{1}{V}$ d. $F_a \sim \sqrt{\frac{1}{V}}$ b. $F_a \sim V$ e. $F_a = V$ c. $F_a \sim \sqrt{V}$			
5	Memformulasikan persamaan gaya Archimedes	Pilihan Ganda	Sebuah balok kayu yang volumenya 0,1 m ³ muncul 0,6 bagian ketika dimasukkan kedalam air yang mempunyai massa jenis 1.000 kg/m ³ . Jika berat benda diudara 1.200 N dan g = 10 m/s ² , maka berapakah berat benda tersebut ketika dimasukkan ke dalam air? a. 200 N d. 800 N b. 400 N e. 1.600 N c. 600 N	d	C ₃	2
4	Menjelaskan peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam pada benda	Pilihan Ganda	Sebuah balok yang dimasukkan ke dalam fluida dapat tenggelam apabila.... a. $V_{\text{benda}} > V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{fluida}}$ b. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{fluida}}$ c. $V_{\text{benda}} > V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{fluida}}$ d. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{fluida}}$ e. $V_{\text{benda}} = V_{\text{Tercelup}}$ dan $\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{fluida}}$	d	C ₂	1
3	Menyebutkan alat-alat yang bekerja berdasarkan hukum Archimedes	Pilihan Ganda	Alat yang bukan merupakan penerapan hukum Archimedes adalah.... a. Hidrometer d. Semprot obat nyamuk b. Kapal laut e. Balon udara c. Galangan kapal	d	C ₁	1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{6} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES 4

No soal	Indikator Butir Soal	Aspek-aspek yang dinilai	Skor	Level berpikir
1	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian tegangan permukaan Menyebutkan peristiwa tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan permukaan adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti selaput yang tegang. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang dialami oleh tiap satuan panjang pada permukaan zat cair. 	1	C ₁
		<ul style="list-style-type: none"> Contoh: air yang keluar dari pipet berupa tetesan berbentuk bulat-bulat, pisau silet yang diletakkan di permukaan air secara hati-hati dapat mengapung, serangga air dapat berjalan di permukaan air, kenaikan air pada pipa kapiler, dan terbentuknya buih dan gelembung air sabun dll (salah satu). 	1	C ₁
2	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian peristiwa kapilaritas Menyebutkan peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya zat cair di dalam pipa kapiler (pipa sempit). 	1	C ₁
		<ul style="list-style-type: none"> Contohnya: <ol style="list-style-type: none"> Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor sehingga kompor bisa dinyalakan. Kain dan kertas isap dapat menghisap cairan. Air dari akar dapat naik pada batang pohon melalui pembuluh kayu. Air hujan merembes dari dinding luar, sehingga dinding dalam juga basah. Air dari dinding bawah rumah merembes naik melalui batu bata menuju ke atas sehingga dinding rumah lembap. (salah satu) 	1	C ₁
3	Memformulasikan persamaan tegangan permukaan	Persamaan tegangan permukaan: $\gamma = \frac{F}{l}$ dengan: γ = tegangan permukaan (N/m) F = gaya pada permukaan zat cair (N) l = panjang permukaan (m)	1	C ₁
			1	C ₁
4	Menemukan persamaan dalam kapilaritas	Persamaan dalam kapilaritas: $h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r}$ Keterangan: h : kenaikan/penurunan zat cair dalam pipa (m) γ : tegangan permukaan N/m θ: sudut kontak (derajat)	1	C ₁
			1	C ₁

		<p>ρ: massa jenis zat cair (kg/m^3)</p> <p>r: jari-jari pipa (m)</p>		
5	Menemukan persamaan dalam kapilaritas	<p>Hubungan antara kenaikan air dalam pipa dengan sudut kontak yaitu:</p> <p>Karena sudut kontak (θ) bekisar antara $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apabila sudut kontak $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$, maka kenaikan air dalam pipa berbanding terbalik dengan sudut kontak. Semakin mendekati sudut 90° maka kenaikan air semakin kecil atau mendekati 0. ▪ Apabila sudut kontak $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, maka air dalam pipa tidak mengalami kenaikan tetapi mengalami penurunan yang besarnya sebanding dengan sudut kotaknya. 	2	C_2
		Skor maksimal	2	C_2
			12	

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{12} \times 100$$

LAMPIRAN 3

INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA ... / 2
Topik : Besaran Vektor
Waktu Pelaksanaan :

no	Nama	Kriteria/Aspek						Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9.									
10.									

Kriteria:

1. Tahap Perencanaan Bahan (1)
2. Tahap Proses Pembuatan
Persiapan alat dan bahan (2)
Teknik Pengolahan (3)
K3 (keselamatan, kemamanan dan kebersihan) (4)
3. Tahap Akhir (bentuk Produk)
Bentuk Fisik (5)
Inovasi (6)

Penskoran : Tiap Indikator rentang 1 – 5, dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi nilainya.

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN PENILAIAN PRAKTIK

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X MIA ... / 2
 Topik : Besaran Vektor
 Waktu Pelaksanaan :

Berilah tanda (√) pada kolom (4/3/2/1) dengan mengacu pada rubrik penilaian psikomotor!

No.	Nama	A1				A2				A3				A4				NA
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																		
2																		
3																		
...																		

Nilai Akhir (NA) = (A1×7) + (A2×6) + (A3×7) + (A4×5)

Rubrik Penilaian Psikomotor

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria Pencapaian
A1: Merangkai alat percobaan.	4	Merangkai alat percobaan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS serta rangkaian benar semua.
	3	Merangkai alat percobaan dengan prosedur yang ada pada LKS tetapi hanya sebagian saja rangkaian yang benar.
	2	Merangkai alat percobaan tidak sesuai prosedur yang ada pada LKS.
	1	Tidak bisa merangkai alat percobaan sama sekali.
A2: Menggunakan alat percobaan.	4	Menunjukkan 3 kriteria (menggunakan neraca pegas sesuai aturan, mengkalibrasi neraca pegas terlebih dahulu, dan cara memegang neraca pegas).
	3	Menunjukkan 2 dari 3 kriteria menggunakan neraca pegas sesuai aturan, mengkalibrasi neraca pegas terlebih dahulu, dan cara memegang neraca pegas).
	2	Menunjukkan 1 dari 3 kriteria (menggunakan neraca pegas sesuai aturan, mengkalibrasi neraca pegas terlebih dahulu, dan cara memegang neraca pegas).
	1	Tidak bisa menunjukkan kriteria sama sekali.
A3: Melakukan pengukuran.	4	Menunjukkan 3 kriteria (melihat skala penunjuk secara tegak lurus, menulis hasil ukur, dan menulis satuan).
	3	Menunjukkan 2 dari 3 kriteria (melihat skala penunjuk secara tegak lurus, menulis hasil ukur, dan menulis satuan).
	2	Menunjukkan 1 dari 3 kriteria (melihat skala penunjuk secara tegak lurus, menulis hasil ukur, dan menulis satuan).
	1	Tidak bisa menunjukkan kriteria sama sekali.
A4: Merapikan alat percobaan.	4	Merapikan alat percobaan dengan rapi serta menaruh pada tempatnya.
	3	Merapikan alat percobaan kurang rapi serta menaruh pada tempatnya.
	2	Merapikan alat percobaan dengan rapi, tetapi tidak menaruh pada tempatnya.
	1	Tidak merapikan alat percobaan sama sekali.

LAMPIRAN 5**INSTRUMEN PENILAIAN KEGIATAN DISKUSI**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA ... / 2
Topik : Besaran Vektor
Waktu Pelaksanaan :

No	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah skor (S)	Nilai (N=S x 5)	Ket.
		Kerjasama	Mengemukakan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai pendapat teman			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Keterangan Skor:

4 = jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali

3 = jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2-3 kali

2 = jika siswa menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali

1 = jika siswa tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

LAMPIRAN 6

INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PRESENTASI

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA ... / 2
Topik : Besaran Vektor
Waktu Pelaksanaan :

No	Nama	Observasi			Kinerja Presentasi			Jml Skor	Nilai
		Akt	tgjwb	Kerjasm	Prnsrt	Visual	Isi		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1									
2									
3									
4									
5									

Keterangan pengisian skor

4 = Sangat tinggi
3 = Tinggi
2 = Cukup tinggi
1 = Kurang

Nilai = $(\text{Jumlah Skor}/24) \times 100 =$

LAMPIRAN 7

INSTRUMEN PENILAIAN PORTOFOLIO

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA ... / 2
Topik : Besaran Vektor
Waktu Pelaksanaan :

No	KD	Waktu	MACAM PORTOFOLIOA				Jumlah Skore	Nilai
			Kualitas Rangkum	Makalah	Laporan Pengamatan	Laporan Eksperimen		
1								
2								
3								

Catatan:

Untuk setiap karya peserta didik dikumpulkan dalam satu file sebagai bukti pekerjaan yang masuk dalam portofolio.

Skor menggunakan rentang antara 0 -100

Kolom keterangan diisi oleh guru untuk menggambarkan karakteristik yang menonjol dari hasil kerja tersebut.

LAMPIRAN 8

INSTRUMEN PENILAIAN DIRI

Nama :

No. Presensi / Kelas :

Hari / Tgl :

Isilah lembar penilaian diri ini dengan:

- Memberi tanda centang (✓) pada skor yang menurut Anda paling sesuai dengan keadaan Anda.
- Gunakan skor tersebut dengan kriteria:
 - 1 = kurang memenuhi
 - 2 = cukup memenuhi
 - 3 = memenuhi dengan baik
 - 4 = memenuhi dengan sangat baik

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya berminat pada proses pembelajaran sebagai bentuk pengamalan ajaran agama yang saya anut				
2	Saya mampu memprakarsai teman-teman saya satu kelas dengan memberi contoh tentang kebesaran Tuhan yang berkaitan dengan fluida statik				
3	Pada saat melakukan percobaan, saya : a. Jujur dalam melaksanakan eksperimen				
	b. Teliti dalam melaksanakan eksperimen				

LAMPIRAN 9

INSTRUMEN PENILAIAN TEMAN SEJAWAT

Yang dinilai :
Nama :
No. Presensi / Kelas :
Hari / Tgl :

Isilah lembar penilaian diri ini dengan:

- Menberi tanda centang (√) pada skor yang menurut Anda paling sesuai dengan keadaan teman yang Anda amati.
- Gunakan skor tersebut dengan kriteria:
1 = kurang memenuhi
2 = cukup memenuhi
3 = memenuhi dengan baik
4 = memenuhi dengan sangat baik

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Teman saya berminat pada proses pembelajaran sebagai bentuk pengamalan ajaran agama yang dianut				
2	Teman saya mampu memprakarsai teman-temannya dalam satu kelas dengan memberi contoh tentang kebesaran Tuhan yang berkaitan dengan fluida statik				
3	Pada saat melakukan percobaan, saya : a. Jujur dalam melaksanakan eksperimen				
	b. Teliti dalam melaksanakan eksperimen				

LAMPIRAN 10

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP DARI GURU

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA ... / 2
Topik : Besaran Vektor
Waktu Pelaksanaan :

No	Nama	Aspek							Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1										
2										
3										
4										
5										

Keterangan Aspek :

1. Keaktifan
2. Kesiediaan menerima pendapat
3. Tanggungjawab dalam tugas
4. Inisiatif dalam mengambil keputusan
5. Kepedulian terhadap kesulitan yang dialami sesama teman
6. Kepedulian dalam memberi kesempatan yang dialami sesama teman
7. Kemampuan mendorong aktivitas kerja kelompok

Ketentuan:

- 1 = kurang
2 = cukup
3 = baik
4 = sangat baik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

LAMPIRAN 11

• PERTEMUAN 1

Fluida merupakan istilah untuk zat alir. Zat alir adalah zat yang mengalirkan seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu yang bersamaan. Zat alir mencakup zat dalam wujud cair dan gas. Berdasarkan pergerakannya fluida ada dua macam, yaitu fluida dinamik dan fluida statis. Sebelum mempelajari fluida dinamik kita pelajari fluida statis terlebih dahulu. Fluida statis adalah fluida yang tidak bergerak. Contoh fluida statis misalnya air di gelas, air di kolam renang, dan air danau.

▪ Tekanan Hidrostatik

Setiap benda yang terletak pada suatu bidang akan melakukan tekanan pada bidang tersebut. Zat cair yang berada di dalam suatu bejana juga melakukan tekanan terhadap dasar bejana itu. Tekanan yang dilakukan zat cair demikian disebut tekanan hidrostatik.

Besarnya tekanan hidrostatik tidak bergantung pada bentuk bejana dan jumlah zat cair dalam bejana, tetapi tergantung pada massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi dan kedalamannya. Secara matematis tekanan hidrostatik disuatu titik (misal di dasar balok) diturunkan dari konsep tekanan.

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$P_h = \frac{\rho V g}{A}$$

$$P_h = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P_h = \rho g h$$

Keterangan:

P_h = Tekanan Hidrostatik (N/m²)

h = kedalaman/tinggi diukur dari permukaan fluida (m)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

Berdasarkan rumus di atas tekanan hidrostatik di suatu titik dalam fluida diam tergantung pada kedalaman titik tersebut, bukan pada bentuk wadahnya oleh karena itu semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar akan memiliki tekanan hidrostatik yang sama. Fenomena ini disebut sebagai **Hukum Utama Hidrostatik** yang berbunyi “Tekanan hidrostatik di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama”.

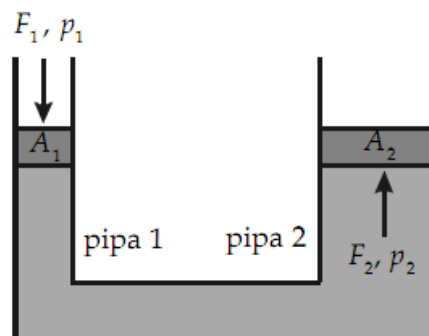
Apabila tekanan atmosfer (P_0) dipermukaan fluida diperhitungkan, maka besarnya tekanan hidrostatik dapat dirumuskan dengan:

$$P_h = P_0 + \rho g h$$

• PERTEMUAN 2

▪ Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar”.



Dari hukum Pascal di atas dapat ditentukan perumusan untuk bejana berhubungan adalah sebagai berikut:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Hukum Pascal dimanfaatkan dalam peralatan teknik yang banyak membantu pekerjaan manusia, antara lain dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, mesin hidrolik pengangkat mobil, mesin pres hidrolik, dan rem hidrolik.

• PERTEMUAN 3

▪ Hukum Archimedes

Hukum Archimedes mempelajari tentang gaya ke atas yang dialami oleh benda apabila berada dalam fluida. Benda-benda yang dimasukkan pada fluida seakan-akan mempunyai berat yang lebih kecil daripada saat berada di luar fluida.

Bunyi hukum Archimedes yaitu *"Jika suatu benda dicelupkan ke dalam fluida, maka benda itu akan mendapat gaya keatas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan."*

Apabila sebuah beban dimasukkan ke dalam air. Saat volume beban tercelup V_T maka fluida itu akan berpindah dengan volume juga V_T berarti gaya tekan ke atas yang dirasakan beban sebesar:

$$F_a = W_{\text{zat cair yang pindah}}$$

$$F_a = m_{\text{air}} g$$

$$F_a = \rho_a V_T g$$

$$F_a = \rho_a g V_T$$

dengan :

F_a = gaya tekan ke atas atau gaya Archimedes (N)

ρ_a = massa jenis fluida air (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

V_T = volume fluida yang dipindahkan atau volume benda tercelup (m^3)

Gaya Archimedes arahnya ke atas maka pengaruhnya akan mengurangi berat benda yang tercelup. Pengaruh ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$F_a = W_{\text{di udara}} - W_{\text{di dalam fluida}}$$

▪ Keadaan Benda

Apabila sebuah benda padat dicelupkan ke dalam zat cair, maka ada tiga kemungkinan yang terjadi pada benda, yaitu tenggelam, melayang, atau terapung.

1. Benda tenggelam

Benda dikatakan tenggelam, jika benda berada di dasar zat cair. Sebuah benda akan tenggelam ke dalam suatu zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil daripada berat benda.

$$\begin{aligned} w_b &> F_A \\ m_b \cdot g &> \rho_f \cdot g \cdot V_T \\ \rho_b \cdot V_b \cdot g &> \rho_f \cdot g \cdot V_T \end{aligned}$$

karena $V_b = V_T$, maka $\rho_b > \rho_f$

Jadi, benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.

2. Benda melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh benda tercelup ke dalam zat cair, tetapi tidak menyentuh dasar zat cair. Sebuah benda akan melayang dalam zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda sama dengan berat benda.

$$\begin{aligned} w_b &= F_A \\ m_b \cdot g &= \rho_f \cdot g \cdot V_T \\ \rho_b \cdot V_b \cdot g &= \rho_f \cdot g \cdot V_T \end{aligned}$$

karena $V_b = V_T$, maka $\rho_b = \rho_f$

Jadi, benda akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair.

3. Benda terapung

Benda dikatakan terapung jika sebagian benda tercelup di dalam zat cair.

Sebuah benda akan terapung dalam zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih besar daripada berat benda.

$$\begin{aligned}w_b &< F_A \\m_b \cdot g &< \rho_f \cdot g \cdot V_T \\ \rho_b \cdot V_b \cdot g &< \rho_f \cdot g \cdot V_T\end{aligned}$$

karena $V_b > V_T$, maka $\rho_b < \rho_f$

Jadi, benda akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida.

▪ Penerapan Hukum Archimedes

Beberapa alat yang bekerja berdasarkan Hukum Archimedes, antara lain kapal laut, galangan kapal, hidrometer, dan balon udara.

• PERTEMUAN 4

▪ Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti selaput yang tegang. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang dialami oleh tiap satuan panjang pada permukaan zat cair yang dirumuskan:

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

dengan:

γ = tegangan permukaan (N/m)

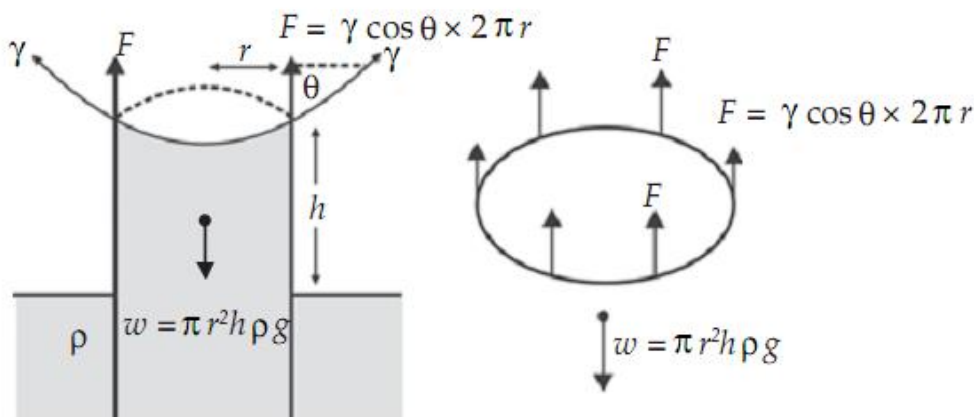
F = gaya pada permukaan zat cair (N)

l = panjang permukaan (m)

Gejala-gejala yang berkaitan dengan tegangan permukaan antara lain yaitu air yang keluar dari pipet berupa tetesan berbentuk bulat-bulat, pisau silet yang diletakkan di permukaan air secara hati-hati dapat mengapung, serangga air dapat berjalan di permukaan air, kenaikan air pada pipa kapiler, dan terbentuknya buih dan gelembung air sabun.

▪ Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya zat cair di dalam pipa kapiler (pipa sempit). Pada zat cair yang membasahi dinding dengan $\theta < 90^\circ$ (meniskus cekung), mengakibatkan zat cair dalam pipa naik, sebaliknya jika $\theta > 90^\circ$ (meniskus cembung) permukaan zat cair dalam pipa lebih rendah daripada permukaan zat cair di luar pipa. Kenaikan atau penurunan zat cair pada pipa kapiler disebabkan oleh adanya tegangan permukaan (γ) yang bekerja pada keliling persentuhan zat cair dengan pipa.



Sesuai dengan hukum III Newton tentang aksi reaksi, pipa akan melakukan gaya yang sama besar pada zat cair, tetapi dalam arah berlawanan. Gaya inilah yang menyebabkan zat cair naik. Zat cair berhenti naik ketika berat zat cair dalam kolom yang naik sama dengan gaya ke atas yang dikerjakan pada zat cair.

$$w = F$$

Jika massa jenis zat cair adalah ρ , tegangan permukaan γ , sudut kontak θ , kenaikan zat cair setinggi h , dan jari-jari pipa kapiler adalah r , maka berat zat cair yang naik dapat ditentukan melalui persamaan berikut.

$$w = m \cdot g$$

$$w = \rho \cdot V \cdot g$$

$$w = \rho \cdot \pi r^2 h \cdot g$$

Komponen gaya vertikal yang menarik zat cair sehingga naik setinggi h adalah:

$$F = (\gamma \cos \theta)(2\pi r) = 2\pi r \gamma \cos \theta$$

Maka diperoleh:

$$w = F$$

$$\rho \cdot \pi r^2 h \cdot g = 2\pi r \gamma \cos \theta$$

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$

Keterangan:

h : kenaikan/penurunan zat cair dalam pipa (m)

γ : tegangan permukaan N/m

θ : sudut kontak (derajat)

ρ : massa jenis zat cair (kg/m³)

r : jari-jari pipa (m)

Berikut ini beberapa contoh yang menunjukkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.

- Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor sehingga kompor bisa dinyalakan.
- Kain dan kertas isap dapat menghisap cairan.
- Air dari akar dapat naik pada batang pohon melalui pembuluh kayu.
- Air hujan merembes dari dinding luar, sehingga dinding dalam juga basah.
- Air dari dinding bawah rumah merembes naik melalui batu bata menuju ke atas sehingga dinding rumah lembap.